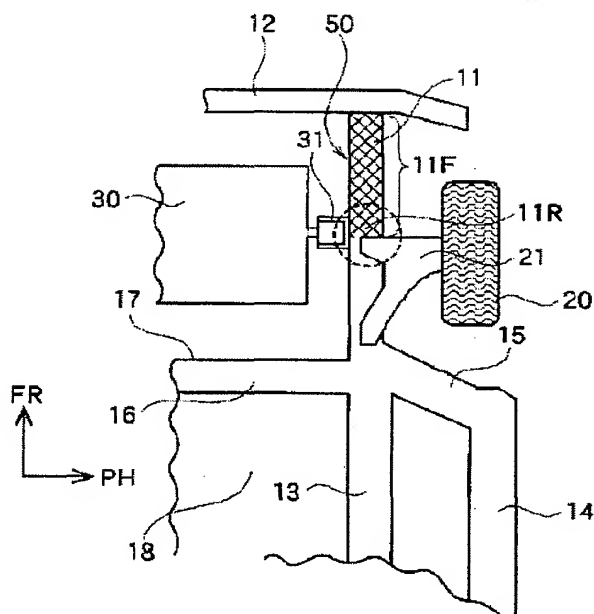


Patent Abstracts of Japan

TITLE : VEHICLE BODY FRONT STRUCTURE



COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-146241
(P2003-146241A)

(43) 公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース (参考)

B 6 2 D 21/15
25/08

B 6 2 D 21/15
25/08

C 3 D 0 0 3
E

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-347573(P2001-347573)

(22) 出願日 平成13年11月13日 (2001. 11. 13)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 佐伯 秀司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

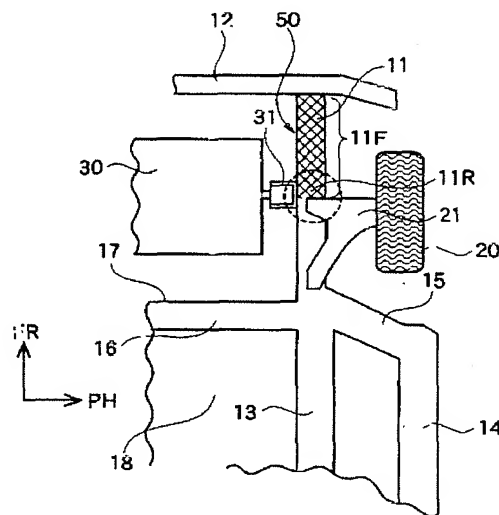
Fターム (参考) 3D003 AA05 BB02 CA09

(54) 【発明の名称】 車体前部構造

(57) 【要約】

【課題】 斜め前方からの衝突荷重入力に対してもサイドメンバの前端部分を確実に軸圧壊させることができ、衝突エネルギーの吸収効率を高められる車体前部構造の提供を図る。

【解決手段】 サイドメンバ前方領域11Fに設けた強度調整手段50によって、サイドメンバ前方領域11Fの長手方向に連なる仮想断面I a～I eの前部と後部に発生する最大応力が、前部が後部以上、若しくはこれに近い状態となる強度に設定されているため、サイドメンバ11の前端部に斜め前方から衝突荷重が入力した際には、入力点であるサイドメンバ前方領域11Fの前端から後方に向かって圧壊を誘発され、その圧壊をサイドメンバ前方領域11Fの後部まで持続的に伝播させて、衝突エネルギーの吸収効率を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フロントコンパートメントの左右両側部に車体前後方向に配設したサイドメンバに車両ユニット部品を搭載するための補強部分を設けた車体前部構造において、

前記サイドメンバの前記補強部分から前方となるサイドメンバ前方領域に、長手方向に連なる仮想断面の前部と後部に発生する最大応力が、前部が後部以上、若しくはこれに近い状態の強度となるような強度調整手段を設けたことを特徴とする車体前部構造。

【請求項2】 強度調整手段による最大応力の上限値を、サイドメンバを構成する素材の降伏強度を基準に設定したことを特徴とする請求項1に記載の車体前部構造。

【請求項3】 強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の板厚分布を長手方向に変化させたサイドメンバ板厚変化構造であることを特徴とする請求項1または2に記載の車体前部構造。

【請求項4】 サイドメンバ板厚変化構造は、板厚の異なる複数の板材をそれらの板厚が段階的に変化するよう接合した複合パネル材を、板厚の変化方向が長手方向となるようにして構成したことを特徴とする請求項3に記載の車体前部構造。

【請求項5】 強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の閉断面内に長手方向に適宜間隔をもって複数の仕切り板を配置し、各仕切り板の板厚をサイドメンバの長手方向に変化させた仕切り板厚変化構造であることを特徴とする請求項1または2に記載の車体前部構造。

【請求項6】 強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の断面寸法を長手方向に変化させた断面寸法変化構造であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の車体前部構造。

【請求項7】 押出し板厚や押出し断面寸法が押出し方向に連続して変化する押出し材によりサイドメンバ前方領域を形成して、サイドメンバ前方領域の板厚または断面寸法を変化させ、若しくは板厚と断面寸法の両者を変化させて強度調整手段を構成したことを特徴とする請求項1または2に記載の車体前部構造。

【請求項8】 強度調整手段による最大応力設定は、サイドメンバの前端部に静的に斜め入力作用した場合を想定し、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる各仮想断面に発生する軸力成分応力とモーメント成分応力の両方を考慮することにより演算した値を適用することを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の車体前部構造。

【請求項9】 左右のサイドメンバのサイドメンバ前方領域は、それぞれ車体前後方向に直状に形成して、相互に平行に配置したことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の車体前部構造。

【請求項10】 左右のサイドメンバのサイドメンバ前

方領域は、それぞれ車体前方に向かって車幅方向外方に傾斜させて形成したことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の車体前部構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の車体前部構造に関する。

【0002】

【従来の技術】車両の衝突対策としては、車体前部のサイドメンバを軸圧潰させることにより衝突エネルギーを吸収するようにしており、例えば特開2001-158377号公報にその車体前部構造が示されている。

【0003】この車体前部構造は、多角形断面を有するサイドメンバ前部の壁部にビードを配置することにより、サイドメンバに軸方向入力作用した際に軸圧潰を促進して、衝突エネルギーを吸収するようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の車体前部構造では、サイドメンバに軸方向に入力する衝突荷重に対してはエネルギー吸収を良好に行うことができるが、斜め前方から入力する衝突荷重に対しては、サイドメンバ前部がその付け根部分から折れ曲がるような変形モードとなってしまうがちである。

【0005】従って、斜め衝突時の衝突エネルギーはサイドメンバ前部の折れ曲がりで一時的に吸収されるのみで、衝突荷重を軸圧潰により持続的に吸収する荷重特性を得ることが困難になる。

【0006】このため、サイドメンバ前部の折れ曲がりのみで十分な衝突エネルギー吸収特性を得るためには、サイドメンバの剛性を大幅に高くする必要があるため、必然的にサイドメンバの肉厚が厚くなるなどして車体重量の大幅な増加を招来する懸念がある。

【0007】そこで、本発明は、斜め前方からの衝突荷重入力に対してもサイドメンバの前端部分を確実に軸圧潰させることができ、衝突エネルギーの吸収効率を高められる車体前部構造を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にあっては、フロントコンパートメントの左右両側部に車体前後方向に配設したサイドメンバに車両ユニット部品を搭載するための補強部分を設けた車体前部構造において、前記サイドメンバの前記補強部分から前方となるサイドメンバ前方領域に、長手方向に連なる仮想断面の前部と後部に発生する最大応力が、前部が後部以上、若しくはこれに近い状態の強度となるような強度調整手段を設けたことを特徴としている。

【0009】請求項2の発明にあっては、請求項1に記載の車体前部構造において、前記強度調整手段による最大応力の上限値を、サイドメンバを構成する素材の降伏

強度を基準に設定したことを特徴としている。

【0010】請求項3の発明にあっては、請求項1、2に記載の車体前部構造において、前記強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の板厚分布を長手方向に変化させたサイドメンバ板厚変化構造であることを特徴としている。

【0011】請求項4の発明にあっては、請求項3に記載の車体前部構造において、前記サイドメンバ板厚変化構造は、板厚の異なる複数の板材をそれらの板厚が段階的に変化するように接合した複合パネル材を、板厚の変化方向が長手方向となるようにして構成したことを特徴としている。

【0012】請求項5の発明にあっては、請求項1、2に記載の車体前部構造において、前記強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の閉断面内に長手方向に適宜間隔をもって複数の仕切り板を配置し、各仕切り板の板厚をサイドメンバの長手方向に変化させた仕切り板厚変化構造であることを特徴としている。

【0013】請求項6の発明にあっては、請求項1～5に記載の車体前部構造において、強度調整手段は、前記サイドメンバ前方領域の断面寸法を長手方向に変化させた断面寸法変化構造であることを特徴としている。

【0014】請求項7の発明にあっては、請求項1または2に記載の車体前部構造において、押出し板厚や押出し断面寸法が押出し方向に連続して変化する押出し材によりサイドメンバ前方領域を形成して、サイドメンバ前方領域の板厚または断面寸法を変化させ、若しくは板厚と断面寸法の両者を変化させて強度調整手段を構成したことを特徴としている。

【0015】請求項8の発明にあっては、請求項1～7に記載の車体前部構造において、強度調整手段による最大応力設定は、サイドメンバの前端部に静的に斜め入力が入力した場合を想定し、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる各仮想断面に発生する軸力成分応力とモーメント成分応力の両方を考慮することにより演算した値を適用することを特徴としている。

【0016】請求項9の発明にあっては、請求項1～8に記載の車体前部構造において、左右のサイドメンバのサイドメンバ前方領域は、それぞれ車体前後方向に直状に形成して、相互に平行配置したことを特徴としている。

【0017】請求項10の発明にあっては、請求項1～8のいずれかに記載の車体前部構造において、左右のサイドメンバのサイドメンバ前方領域は、それぞれを車体前方に向かって車幅方向外方に傾斜させて形成したことを特徴としている。

【0018】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、サイドメンバ前方領域に設けた強度調整手段によって、このサイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面の前端部

と後部に発生する最大応力が、前部が後部以上、若しくはこれに近い状態となる強度に設定されているため、サイドメンバの前端部に斜め前方から衝突荷重が入力した際に、入力点であるサイドメンバ前方領域の前端から後方に向かって圧壊が誘発され、その圧壊をサイドメンバ前方領域の後部まで持続的に伝播させて、衝突エネルギーの吸収効率を高めることができる。

【0019】勿論、正面方向から衝突荷重がサイドメンバの前端部に軸方向に入力した場合にも、同様にサイドメンバ前方領域の全域に亘って軸圧壊を誘発して衝突エネルギーを効果的に吸収できるとともに、前記強度調整手段を設けたサイドメンバ前方領域の後端部は、車両ユニット部品を搭載するための補強部分となっているので、この補強部分の剛性特性を利用することにより、サイドメンバを合理的に構成することができる。

【0020】請求項2に記載の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、前記強度調整手段による最大応力の上限値を、サイドメンバを構成する素材の降伏強度を基準に設定したので、サイドメンバの前端部への入力時には、先ず、入力点である前端部近傍が素材の降伏域に達して塑性変形が生じるため、衝突時にはサイドメンバ前方領域の前端部から圧壊をより確実に誘発することができる。

【0021】請求項3に記載の発明によれば、請求項1、2の発明の効果に加えて、前記強度調整手段を、前記サイドメンバ前方領域の板厚分布を長手方向に変化させたサイドメンバ板厚変化構造としたので、衝突荷重がサイドメンバの前端部に入力された際に、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御がし易くなり、ひいては強度バランスの調整が容易となつて、衝突時におけるサイドメンバ前方領域の前端部からの圧壊をより確実に誘発することができる。

【0022】請求項4に記載の発明によれば、請求項3の発明の効果に加えて、前記サイドメンバ板厚変化構造を、板厚の異なる複数の板材をそれらの板厚が段階的に変化するように接合した複合パネル材を、板厚の変化方向が長手方向となるようにして構成したので、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御を近似的に行つて、サイドメンバ前方領域の前端部からの圧壊を支障無く誘発することができる。とともに、このような強度調整手段を備えたサイドメンバ前方領域を容易に形成することができる。

【0023】請求項5に記載の発明によれば、請求項1、2の発明の効果に加えて、前記強度調整手段を、前記サイドメンバ前方領域の閉断面内に長手方向に適宜間隔をもって複数の仕切り板を配置し、各仕切り板の板厚をサイドメンバの長手方向に変化させた仕切り板厚変化構造としたので、衝突荷重がサイドメンバの前端部に入力された際に、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御を各仕切り板で行

うことができ、ひいては強度バランスの調整が容易となつて、衝突時におけるサイドメンバ前方領域の前端部からの圧壊を確実に誘発することができる。

【0024】請求項6に記載の発明によれば、請求項1～5の発明の効果に加えて、強度調整手段を、前記サイドメンバ前方領域の断面寸法を長手方向に変化させた断面寸法変化構造としたので、衝突荷重がサイドメンバの前端部に入力された際に、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御がし易くなり、ひいては強度バランスの調整が容易となつて、衝突時におけるサイドメンバ前方領域の前端部からの圧壊をより確実に誘発できるとともに、板厚に比較して部材断面定数への感度が高い断面寸法を変化することで、サイドメンバのより一層の軽量化を図ることができる。

【0025】請求項7に記載の発明によれば、請求項1、2の発明の効果に加えて、サイドメンバ前方領域を、押し板厚や押し断面寸法が押し方向に連続して変化する押し材により形成して強度調整手段を構成するようにしたので、板厚分布または断面寸法を長手方向に自在に調整することができるため、板厚変化を高精度に行えてサイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力を精度良く調整できるとともに、より一層の構造合理化および軽量化を図ることができる。

【0026】請求項8に記載の発明によれば、請求項1～7の発明の効果に加えて、強度調整手段による最大応力設定は、サイドメンバの前端部に静的に斜め入力がかかる場合を想定し、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる各仮想断面で発生する軸力成分応力とモーメント成分応力の両方を考慮することにより演算した値を適用したので、斜め前方からの衝突荷重がサイドメンバの前端部に入力した場合には、サイドメンバ前方領域の前端部からの圧壊をより高い精度をもって確実に誘発することができる。

【0027】請求項9に記載の発明によれば、請求項1～8の発明の効果に加えて、左右のサイドメンバのサイドメンバ前方領域を、車体前後方向に直状に形成して相互に平行に配置したので、正面方向からの衝突荷重がサイドメンバの前端部に作用した場合は勿論のこと、斜め前方からの衝突に対してもサイドメンバ前方領域を先端部から持続的に圧壊させることができ、良好なエネルギー吸収特性を確保することができる。

【0028】請求項10に記載の発明によれば、請求項1～8の発明の効果に加えて、サイドメンバのサイドメンバ前方領域を、車体前方に向かって車幅方向外方に傾斜させたので、斜め前方からの衝突は勿論のこと、正面方向からの衝突に対してもサイドメンバ前方領域を先端部から持続的に圧壊させることができ、特に車幅方向外

方に傾斜させたサイドメンバ前方領域により、車体前端部における入力支持範囲を車幅方向に拡大することができる。

【0029】また、前記サイドメンバ前方領域は、車両ユニット部品を搭載する補強部分から車幅方向外方に傾斜しているため、サイドメンバへの衝突荷重の入力を補強部分から車両ユニット部品、更にはこの車両ユニット部品を介して他方の補強部分および他方のサイドメンバへと伝達することができるため、衝突荷重を車体前部の幅広い部位で分散支持することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面と共に詳述する。

【0031】（第1実施形態）図1～図10は本発明の車体前部構造の第1実施形態を示し、図1は本発明の対象とする自動車の外観斜視図、図2は車体前部右側の骨格構造を示す略示的平面説明図、図3はサイドメンバ前方領域の斜視図、図4は図3中A-A線に沿った拡大断面図、図5は強度調整手段を入力形態モデル(a)と応力分布図(b)で示す説明図、図6は強度調整手段の概念を示す応力分布図、図7は正面衝突および斜め前面衝突時における入力形態を示す車体前部右側の略示的平面説明図、図8は従来に観られるサイドメンバの変形モードを示す説明図、図9は本実施形態の正面衝突(a)および斜め前面衝突(b)時のサイドメンバの変形モードを示す説明図、図10はサイドメンバの正面衝突および斜め前面衝突時のエネルギー吸収量と時間の関係を従来(a)と本実施形態(b)で比較したグラフである。

【0032】本実施形態の車体前部構造は図1に示す車体10のフロントコンパートメントF・Cに適用され、その骨格構造は図2に示すように、左右両側部に車体前後方向に直状に配設したサイドメンバ11を備え、これらサイドメンバ11は平行に配置されており、かつ、それぞれのサイドメンバ11の前端部に跨って図外のバンパーの骨格を成すバンパーレインフォース12を結合してある。

【0033】また、それぞれのサイドメンバ11の後方にはダッシュパネル17からフロアパネル18の下面側に廻り込むエクステンションサイドメンバ13を連設しており、それぞれのエクステンションサイドメンバ13の車体幅方向外側には略平行にサイドシル14を配設してあって、これらエクステンションサイドメンバ13とサイドシル14のそれぞれの前端部をアウトリガー15で結合してある。

【0034】前記各サイドメンバ11とエクステンションサイドメンバ13の連設部間に跨ってダッシュクロスメンバ16を結合してある。

【0035】前記サイドメンバ11の後側部には前輪20を支持するサスペンションアーム21が、直接若しくは図外のサスペンションメンバなどを介して取り付けら

れるとともに、左右のサイドメンバ11間には車両ユニット部品としてのエンジン等のパワーユニット30がマウントブラケット31を介して搭載される。

【0036】サイドメンバ11には、図3に示すように前記マウントブラケット31の取付部分に、サイドメンバ11の肉厚を厚くした補強部分11R（図3中梨地部分で示す）が形成される。

【0037】つまり、サイドメンバ11は、図3に示したように平板帯状の第1プレート11aに、断面コ字状の第2プレート11bの両側フランジ部をスポット溶接などで固設することにより閉断面構造として形成されており、前記補強部分11Rは内周面に補強プレートを接合配置する等により形成される。

【0038】ここで、本実施形態では前記サイドメンバ11の前記補強部分11Rから前方となるサイドメンバ前方領域11Fに、長手方向に連なる仮想断面Ia、Ib…Ieの前部と後部に発生する最大応力が、前部が後部以上、若しくはこれに近い状態の強度となるような強度調整手段としてサイドメンバ板厚変化構造50を構成

$$\sigma(y) = \{FY/A(y)\} + \{FX \times (L-y)\} / Z(y) \quad \cdots \text{式1}$$

このとき、サイドメンバ板厚変化構造50による最大応力の上限値は前述のようにサイドメンバ11を構成する素材の降伏強度を基準に設定し、その結果、図6に示すように各板材51a、51b、51c…51fに対する降伏強度 $\sigma(y)$ の分布が得られる。

【0042】（作用）以上の構成によりこの第1実施形態の車体前部構造によれば、図7に示すようにサイドメンバ11の前端部に斜め前方から静的な衝突荷重F2が作用した際に、図3に示したようにサイドメンバ前方領域11Fの長手方向に連なる各仮想断面Ia、Ib…Ieで発生する軸力成分応力 $\{FY/A(y)\}$ とモーメント成分応力 $\{FX \times (L-y)\} / Z(y)$ の和の最大値が、前部と後部になるとともに、その上限値がサイドメンバ構成素材の降伏強度 $\sigma(y)$ となっているため、動的現象である衝突時には、入力点であるサイドメンバ11の前端部が素材の降伏域に達して塑性変形が生じ、その結果、斜め前方からの衝突で前記衝突荷重F2が入力した際に、サイドメンバ前方領域11Fは、図8に示すような従来のサイドメンバに観られがちな付け根部での単なる折れ曲がりモードを生ずることはなく、図9（b）に示すようにサイドメンバ前方領域11Fは、入力点である前端部からの圧壊Kを誘発するとともに、その圧壊Kが後方に向かって持続的に伝播されるモードで変形し、衝突エネルギーを確実に吸収することができる。

【0043】尚、この場合、サイドメンバ前方領域11Fは、斜め前方からの衝突荷重F2の分力荷重が作用して、図9（b）に示したように付け根部から車幅方向内側へのずれを伴うが、このずれ動きを伴いつつサイドメンバ前方領域11Fは軸圧壊Kされることになる。

し、前記サイドメンバ前方領域11Fの板厚分布を長手方向に変化させてある。

【0039】即ち、サイドメンバ板厚変化構造50は、図4に示すようにサイドメンバ前方領域11Fの前端方向から板厚 t_1 、 t_2 、 t_3 … t_6 （ $t_1 < t_2 < t_3 < \cdots < t_6$ ）と段階的に変化する複数の板材51a、51b、51c…51fを、全周溶接して接合した複合パネル材52で構成して、最も厚肉化した前記板材51fは前記補強部分11Rとなっている。

【0040】また、このサイドメンバ前方領域11Fは、図5に示すようにサイドメンバ前方領域11Fの前端部に、斜め前方からの衝突荷重Fが静的に作用した場合に、次の式1に示すように、各仮想断面Ia、Ib…Ie（図3参照）で発生する軸力成分応力 $\{FY/A(y)\}$ とモーメント成分応力 $\{FX \times (L-y)\} / Z(y)$ の和の最大値が、前部と後部になるとともに、その上限値がサイドメンバ構成素材の降伏強度 $\sigma(y)$ となるようにしている。

【0041】

【0044】また、前記サイドメンバ前方領域11Fの後端部は、パワーユニット30を搭載するための補強部分11Rとなっているので、この補強部分11Rの剛性特性を利用することにより、特別な補強を施す必要がなくなるため、サイドメンバ11の構造の合理化および軽量化を図ることができる。

【0045】更に、前記サイドメンバ板厚変化構造50をサイドメンバ前方領域11Fに設けてあるため、斜め前方からの衝突荷重F2に限ることなく、図7に示すように正面方向からの衝突荷重F1がサイドメンバ11の前端部に軸方向に入力した場合にも、図9（a）に示すように同様にサイドメンバ前方領域11Fの全域に亘って軸圧壊Kを誘発して衝突エネルギーを効果的に吸収できる。

【0046】従って、本実施形態では正面方向からの衝突荷重F1や斜め前方からの衝突荷重F2に対して、サイドメンバ前方領域11Fに軸方向の圧壊Kを生じさせることができるため、図10（a）に示すような従来構造のサイドメンバに観られがちな衝突荷重Fの入力角度に対する衝突エネルギーの吸収バラツキを抑制し、本実施形態では図10（b）に示すように安定した衝突エネルギーの吸収効果を得ることができる。

【0047】ところで、本実施形態では前記サイドメンバ板厚変化構造50を、板厚 t_1 、 t_2 、 t_3 … t_6 と板厚の異なる複数の板材51a、51b、51c…51fを、それらの板厚が段階的に変化するよう接合した複合パネル材52を用いて形成したので、サイドメンバ前方領域11Fの長手方向に連なる仮想断面Ia、Ib…Ieで発生する最大応力の制御を近似的に行って、サイドメンバ前方領域11Fの前端部からの圧壊Kを支障

無く誘発することができるとともに、サイドメンバ前方領域11Fの形成を容易にすることができる。

【0048】また、このように前記サイドメンバ板厚変化構造50は、サイドメンバ前方領域11Fの断面寸法を長手方向に変化させた断面寸法変化構造となっているので、衝突荷重Fがサイドメンバ11の前端部に入力された際に、サイドメンバ前方領域の長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御がし易くなり、ひいては強度バランスの調整が容易となって、衝突時におけるサイドメンバ前方領域11Fの前端部からの圧壊Kをより確実に誘発することができる。

【0049】尚、前記板材51a, 51b, 51c…51fの数は本実施形態に限定されることはなく、その数はサイドメンバ前方領域11Fの要求圧壊特性に応じて決定すればよい。

【0050】また、サイドメンバ板厚変化構造50は、サイドメンバ前方領域11Fの仮想断面の前部と後部に発生する最大応力が、前部≧後部となるように設定したが、これに限ることなく前部が後部以上、つまり前部≧後部、若しくはこれに近い状態となる強度に設定すれば良い。

【0051】(第2実施形態)図11は本発明の本発明の第2実施形態を示し、前記第1実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。尚、図11はサイドメンバ前方領域の拡大断面図である。

【0052】この第2実施形態では、図11に示すように強度調整手段を、サイドメンバ前方領域11Fの閉断面内に長手方向に適宜間隔をもって複数の仕切り板61a, 61b, 61c…61eを配置し、各仕切り板61a, 61b…61eの板厚 t_1 , t_2 … t_5 ($t_1 < t_2 < … < t_5$)をサイドメンバ11の長手方向に変化させた仕切り板厚変化構造60として構成してある。

【0053】即ち、前記仕切り板61a, 61b…61eは、閉断面構造となったサイドメンバ前方領域11Fの内側に固設して一体化されており、これら仕切り板61a, 61b…61eの配置箇所でサイドメンバ前方領域11Fの剛性を高めるとともに、その剛性の増大率はそれぞれの板厚 t_1 , t_2 … t_5 に応じて増大できるようになっている。

【0054】このとき、パワーユニット30(図2参照)を搭載する補強部分11Rの剛性は、仕切り板61eの板厚 t_5 によって確保できるようになっており、また、この第2実施形態ではサイドメンバ前方領域11Fの周壁の板厚 t は、全区間に亘って一定として構成してある。

【0055】従って、この第2実施形態の車体前部構造では、衝突荷重Fがサイドメンバ11の前端部に入力された際に、サイドメンバ前方領域11Fの長手方向に連なる仮想断面で発生する最大応力の制御を各仕切り板6

1a, 61b…61eで行うことができ、ひいては強度バランスの調整が容易となって、衝突時におけるサイドメンバ前方領域11Fの前端部からの圧壊Kを確実に誘発することができ、前記第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0056】また、この実施形態ではサイドメンバ前方領域11Fの板厚 t を全区間に亘って一定としたが、前記第1実施形態のように板厚を段階的に変化させたサイドメンバ板厚変化構造50と組み合わせることもできる。

【0057】(第3実施形態)図12, 図13は本発明の第3実施形態を示し、前記第1実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。尚、図12は車体前部右側の骨格構造を示す略示的平面説明図、図13はサイドメンバ前方領域の斜視図である。

【0058】この第3実施形態の車体前部構造は、図12, 図13に示すようにサイドメンバ11の補強部分11Rから前方部分に設けたサイドメンバ前方領域11Fを、それぞれを車体前方に向かって車幅方向外方に傾斜させてある。

【0059】尚、この実施形態にあつてはサイドメンバ前方領域11Fには、前記第1実施形態と同様に強度調整手段としてのサイドメンバ板厚変化構造50が構成されていて、①～⑥へと板厚が増大変化している。

【0060】従って、この第3実施形態の車体前部構造では、サイドメンバ前方領域11Fを車体前方に向かって車幅方向外方に傾斜して形成しているので、斜め前方からの衝突は勿論のこと、正面方向からの衝突に対してもサイドメンバ前方領域11Fを先端部から持続的に圧壊させることができる。

【0061】また、車幅方向外方に傾斜させたサイドメンバ前方領域11Fにより、図12に示すようにサイドメンバ11の前端部をより車体外方に配置することができるため、車体前端部における入力支持範囲を車幅方向に拡大することができる。

【0062】つまり、図12中破線に示すようにサイドメンバ11を直状に形成した場合には、この直状のサイドメンバ11に入力されないような衝突形態であっても、同図中実線で示した本実施形態のサイドメンバ11では、サイドメンバ前方領域11Fに衝突荷重Fの分力成分 F_n が入力され、衝突エネルギーの吸収を良好に行うことができる。

【0063】更に、前記サイドメンバ前方領域11Fは、パワーユニット30を搭載する補強部分11Rから車幅方向外方に傾斜しているため、図12に示すようにサイドメンバ11への衝突荷重Fの入力を、補強部分11Rからマウントブラケット31を介してパワーユニット30、更にはこのパワーユニット30を介して他方の補強部分11Rおよび他方のサイドメンバ11へと伝達

する経路Cを構成することができるため、衝突荷重Fを車体前部の幅広い部位で分散させることができる。

【0064】(第4実施形態)図14～図16は本発明の第4実施形態を示し、前記各実施形態と同一構成部分に同一符号を付して重複する説明を省略して述べる。

尚、図14はサイドメンバ前方領域の斜視図、図15は図14中B-B線に沿った拡大断面図、図16は強度調整手段の概念を示す応力分布図である。

【0065】この第4実施形態の車体前部構造は、図14に示すように強度調整手段を、サイドメンバ前方領域11Fの断面寸法x、yを長手方向で変化させた断面寸法変化構造70として構成してある。

【0066】また、この実施形態の断面寸法変化構造70は、図15に示すようにサイドメンバ前方領域11Fで板厚も分布を先細りとなるように変化させてあり、前記断面寸法x、yおよび板厚もは連続的に変化する。

【0067】この実施形態ではサイドメンバ11を全体的にアルミニウム合金などの軽合金による押出し材で形成してあり、サイドメンバ前方領域11Fで断面寸法x、yおよび板厚もを変化させてある。

【0068】また、この実施形態にあってもサイドメンバ11の前端部に静的に衝突荷重Fが作用した際に、サイドメンバ前方領域11Fの長手方向に連なる各仮想断面において発生する軸力成分応力とモーメント成分応力の和(前記式1参照)の最大値が、長手方向に一定かつ素材の降伏強度としてある。

【0069】従って、この実施形態の車体前部構造は、前記第1実施形態と同様の機能を奏するとともに、サイドメンバ前方領域11Fは板厚ものみならず断面寸法x、yを変化させてあり、このように断面寸法x、yを変化させることにより、材料力学の観点から板厚も変化に比較して部材断面定数への感度を高くすることができる。

【0070】また、サイドメンバ前方領域11Fを、断面寸法x、yおよび板厚もを長手方向に連続的に変化させることができる押出し材で構成したので、板厚の調整が容易になり、より一層の構造合理化および軽量化を図ることができる。

【0071】更に、この実施形態では断面寸法x、yおよび板厚もを連続的に変化させてあるので、図16に示すように応力分布はサイドメンバ前方領域11Fの全区間に亘って略一定となっている。

【0072】ところで、本発明の車体前部構造は前記各実施形態を例にとって説明したが、本発明の要旨を逸脱しない範囲内でその他の実施形態をとることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象とする自動車の外観斜視図。

【図2】本発明の第1実施形態における車体前部右側の骨格構造を示す略示的平面説明図。

【図3】本発明の第1実施形態におけるサイドメンバ前方領域の斜視図。

【図4】図3中A-A線に沿った拡大断面図。

【図5】本発明の第1実施形態における強度調整手段を入力形態モデル(a)と応力分布図(b)で示す説明図。

【図6】本発明の第1実施形態における強度調整手段の概念を示す応力分布図。

【図7】本発明の第1実施形態における正面衝突および斜め前面衝突時における入力形態を示す車体前部右側の略示的平面説明図。

【図8】従来に観られるサイドメンバの変形モードを示す説明図。

【図9】本発明の第1実施形態における正面衝突(a)および斜め前面衝突(b)時のサイドメンバの変形モードを示す説明図。

【図10】本発明の第1実施形態におけるサイドメンバの正面衝突および斜め前面衝突時のエネルギー吸収量と時間の関係を従来(a)と本実施形態(b)で比較したグラフ。

【図11】本発明の第2実施形態におけるサイドメンバ前方領域の拡大断面図。

【図12】本発明の第3実施形態における車体前部右側の骨格構造を示す略示的平面説明図。

【図13】本発明の第3実施形態におけるサイドメンバ前方領域の斜視図。

【図14】本発明の第4実施形態におけるサイドメンバ前方領域の斜視図。

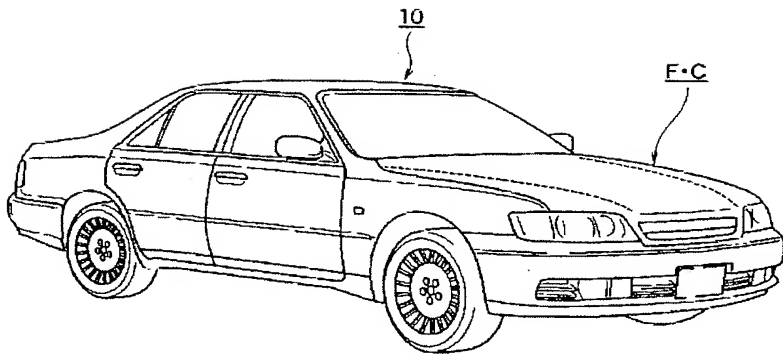
【図15】図14中B-B線に沿った拡大断面図。

【図16】本発明の第4実施形態における強度調整手段の概念を示す応力分布図。

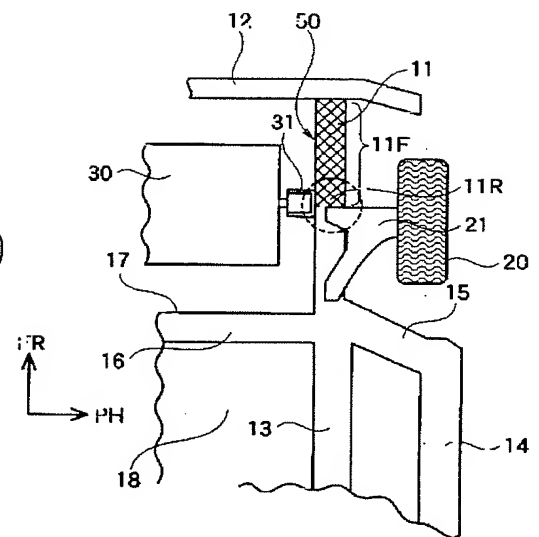
【符号の説明】

- 10 車体
- F・C フロントコンパートメント
- 11 サイドメンバ
- 11F サイドメンバ前方領域
- 11R 補強部分
- 30 パワーユニット(車両ユニット部品)
- 50 サイドメンバ板厚変化構造(強度調整手段)
- 51a, 51b, 51c…51f 板材
- 52 複合パネル材
- 60 仕切り板厚変化構造(強度調整手段)
- 61a, 61b…61e 仕切り板
- 70 断面寸法変化構造(強度調整手段)
- Ia, Ib…Ie 仮想断面

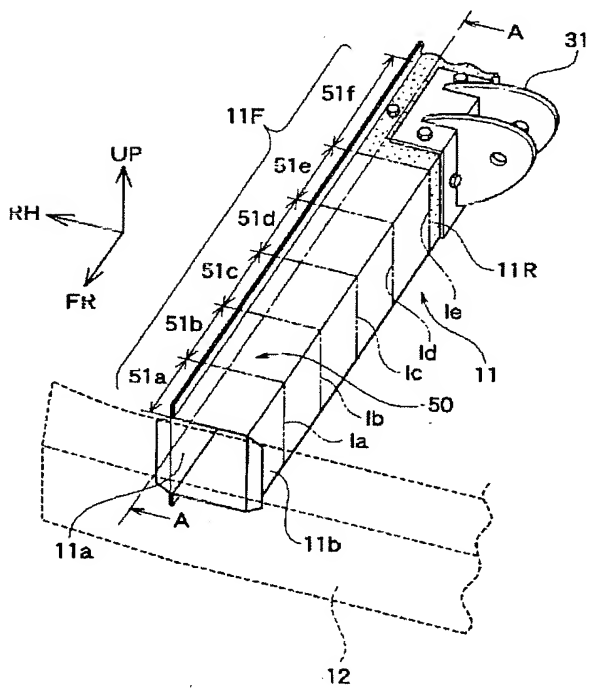
【図1】



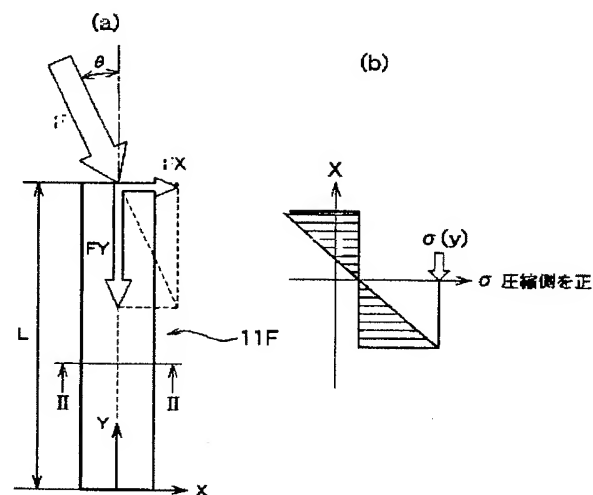
【図2】



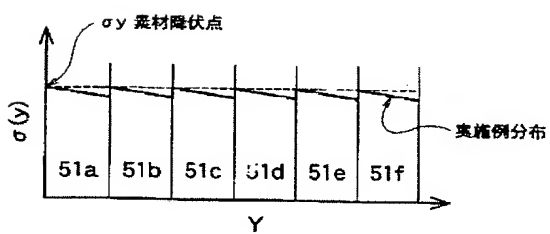
【図3】



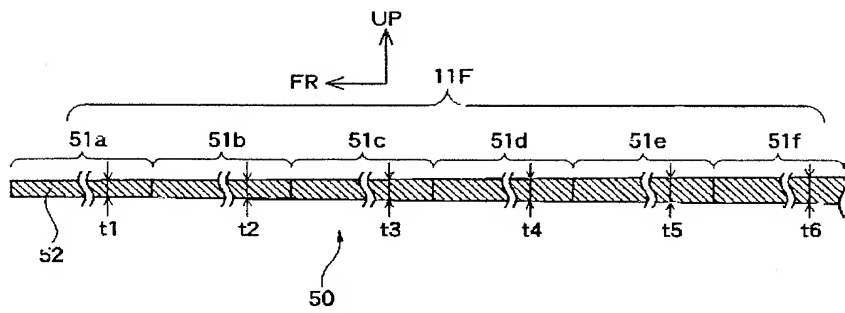
【図5】



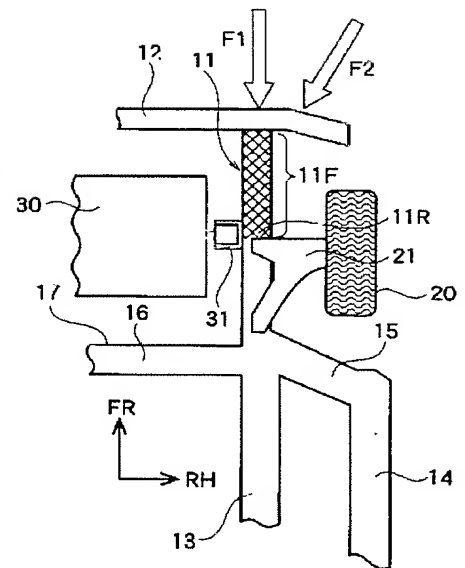
【図6】



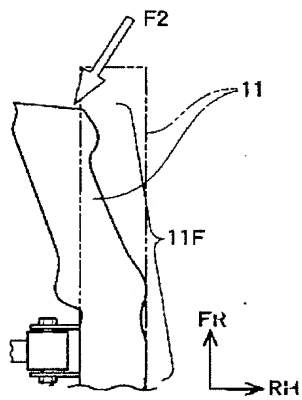
【図4】



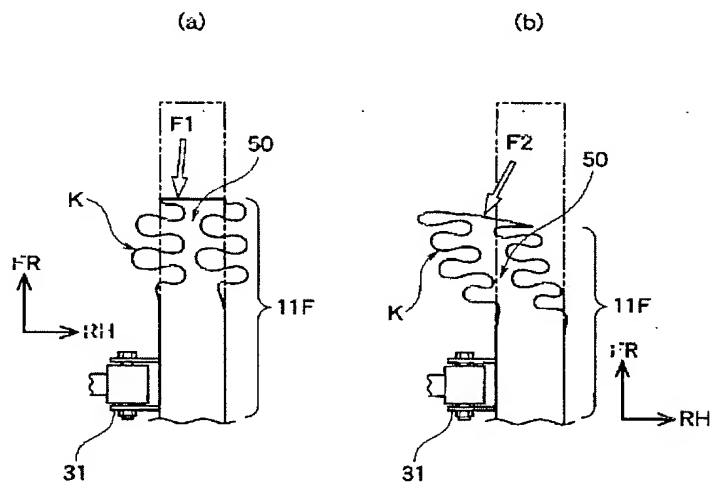
【図7】



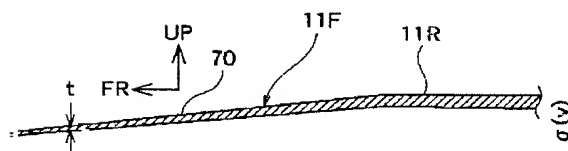
【図8】



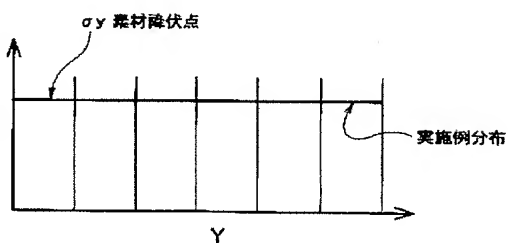
【図9】



【図15】



【図16】



【図14】

